

B1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-030708

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
G02B 6/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-186405

(71)Applicant : KEIWA SHOKO KK

(22)Date of filing : 11.07.1997

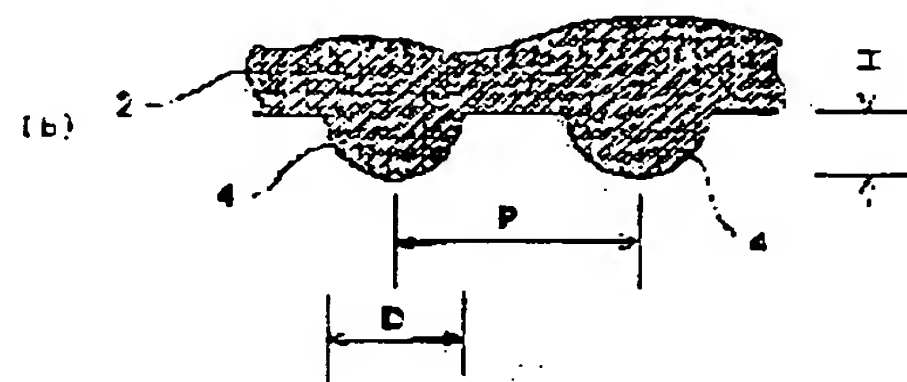
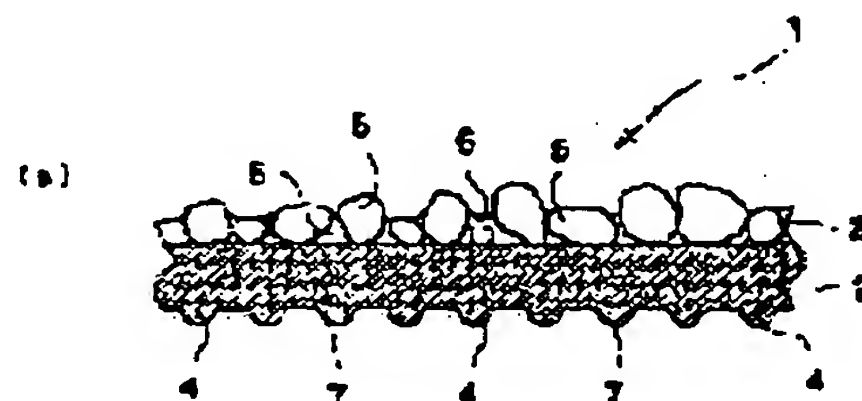
(72)Inventor : OKABE MOTOHIKO

(54) LIGHT DIFFUSION SHEET, AND MANUFACTURE OF BACK LIGHT UNIT USING THE SAME AND LIGHT DIFFUSION SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the light diffusion sheet which eliminates a sticking phenomenon with a light guide plate and reduces the loss of a light beam to lower a decrease in the luminance of a liquid crystal display device and the manufacture of the back light unit using it and the light diffusion sheet.

SOLUTION: Nearly hemispherical projections 4 are formed on the reverse surface side of the base material sheet 2 of the light diffusion sheet 1. The lower ends 7 of the projections 4 abut against the top surface side of the light guide plate, so sticking between the light diffusion sheet 1 and light guide plate is prevented. This light diffusion sheet 1 has small loss of light, so the luminance of the liquid crystal display device can be increased. On the top surface side of the base material sheet 2, a diffusion layer 3 consisting of beads 5 and binders 6 is formed, and consequently the light beam is diffused.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-30708

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 5/02
6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/1335 5 3 0

識別記号

F 1
G 0 2 B 5/02 B
6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-186405

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000165088

恵和商工株式会社

大阪府大阪市東淀川区上新庄1丁目2番5号

(72) 発明者 岡部 元彦

和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和商工株式会社内

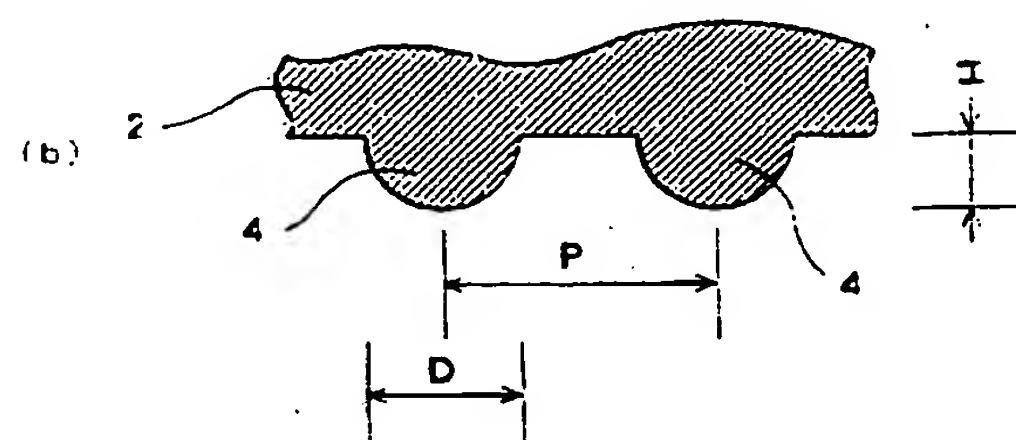
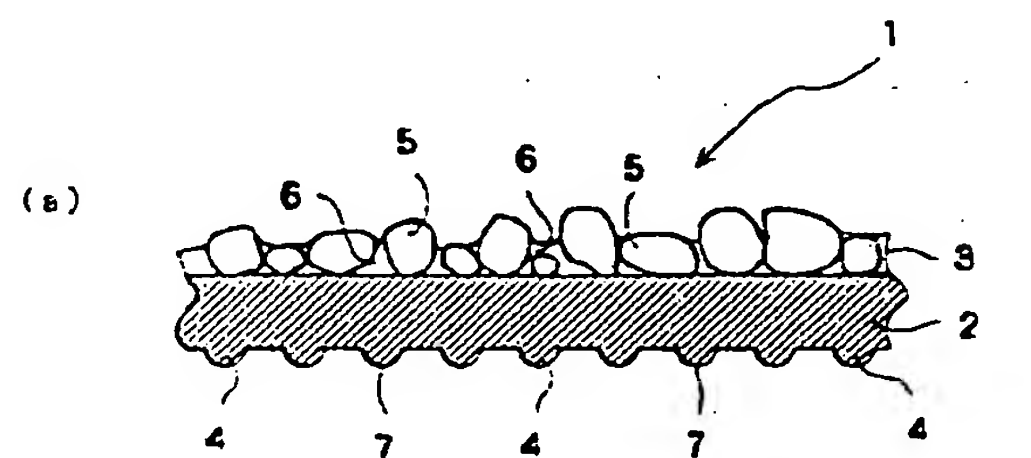
(74) 代理人 井理士 角田 嘉宏 (外3名)

(54) 【発明の名称】 光拡散シート、これを用いたバックライトユニット及び光拡散シートの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導光板との間にスティッキング現象が生じることがなく、しかも光線のロスを抑えて液晶表示装置の輝度の低下を抑える光拡散シート1、これを用いたバックライトユニット及び光拡散シート1の製造方法を得ること。

【解決手段】 光拡散シート1の基材シート2の裏側面に略半球状の突起4を設ける。この突起4の下端7が導光板の表側面と当接するため、光拡散シート1と導光板との間のスティッキングが防止される。この光拡散シート1は光線のロスが少ないので、液晶表示装置の輝度を高めることができる。基材シート2の表側面には、ビーズ5とバインダー6とからなる拡散層3が形成され、これにより光線が拡散される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 裏側面に多数個の突起が設けられた光拡散シート。

【請求項2】 上記裏側面のうち突起が設けられる部分の面積の総和の、裏側面の全面積に占める比率が2%以上80%以下である請求項1に記載の光拡散シート。

【請求項3】 上記突起が、略半球状である請求項1又は2に記載の光拡散シート。

【請求項4】 上記突起の上端外縁直径が1マイクロメートル以上100マイクロメートル以下であり、高さが1マイクロメートル以上50マイクロメートル以下である請求項3に記載の光拡散シート。

【請求項5】 導光板と、請求項1から4のいずれかに記載の光拡散シートとを備え、その光拡散シートは、突起が設けられる裏側面が導光板と当接するように導光板と積層される液晶表示装置用のバックライトユニット。

【請求項6】 Tダイから溶融樹脂を押し出してポリシングロールで引き取る工程を含む光拡散シートの製造方法であって、

ポリシングロール表面には多数個の凹部が設けられており、引取時にその凹部に相当する突起部が光拡散シートの裏側面に形成されることを特徴とする光拡散シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に組み込まれるバックライトユニットに用いられる光拡散シート、この光拡散シートを用いたバックライトユニット及び光拡散シートの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示装置に組み込まれるバックライトユニットとして、導光板とその導光板の表側（液晶表示装置の画面側）に積層された光拡散シートとを備えたものが用いられている。図3には従来のバックライトユニットが示されている。図3中上側が表側（液晶表示装置の画面側）であり、下側が裏側である。このバックライトユニットでは、まず、導光板10の端部（エッジ）に設けられたバックライトとしての蛍光管11より発せられた光線12が、導光板10の内部に導かれる。次に、この光線12は導光板10の裏側の反射ドット又は反射シート（図示されず）で反射され、上方の光拡散シート13に導かれる。そして、光線12は光拡散シート13を通過する際に均一に拡散され、さらに上方の偏向膜（図示されず）等に送られる。なお、図3では説明の便宜上導光板10と光拡散シート13とが分解されて表されているが、実際は導光板10の表側面と光拡散シート13の裏側面とは当接している。

【0003】この光拡散シート13の裏側面は平滑面であり、また、導光板10の表側面も平滑面である。従って光拡散シート13と導光板10とを積層させると、当

接する平滑面同士の一部が密着してしまう、いわゆるスティッキング現象が生ずることがある。スティッキングが生じた部分では光線12が充分拡散されないまま透過してしまい、液晶表示装置の画面全体としては輝度のムラが生じてしまう。

【0004】スティッキングを防止する目的で裏側面にエンボス加工が施され、凹凸が形成された光拡散シート13が知られている。この光拡散シート13では裏側面が平滑面ではなく凹凸であり、この凹凸の凸部のみが導光板10の表側面と当接するため、スティッキングが防止される。しかし、エンボス加工が施された光拡散シート13では、凹凸により光線のロスが生じ、液晶表示装置の輝度を低下させてしまうという問題がある。

【0005】スティッキングを防止する他の手段として、光拡散シート13の裏側面にビーズとバインダーとが混合された塗液を塗工する方法も知られている（実用新案登録第2529650号公報等参照）。この光拡散シート13ではバインダーからビーズが突出するので裏側面が平滑面とならず、この突出したビーズの下端が導光板10の表側面と当接するため、スティッキングが防止される。しかし、この光拡散シート13においても、塗液の塗工により光線のロスが生じ、液晶表示装置の輝度を低下させてしまうという問題がある。また、塗液を塗工することで光拡散シート13の製造工程が一工程多くなってしまい、製造コストが上昇し、省エネルギー的見地からも好ましくないという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、導光板との間にスティッキング現象が生じることがなく、しかも光線のロスを低減して液晶表示装置の輝度の低下を抑える光拡散シート及びこれを用いたバックライトユニットを提供することをその目的とする。また、本発明は、この光拡散シートを容易かつ低コストで製造することができる製造方法を提供することをその目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した問題を解決するためになされた本発明は、裏側面に多数個の突起が設けられた光拡散シート、である（請求項1）。

【0008】また、上記した問題を解決するためになされた他の発明は、上記の光拡散シートと導光板とを備え、その光拡散シートは、突起が設けられる裏側面が導光板と当接するように導光板と積層される液晶表示装置用のバックライトユニット、である（請求項5）。

【0009】これらの発明によれば、光拡散シートの裏側面に多数個の突起が設けられるため、この突起の下端と導光板とが当接し、光拡散シートの裏側面全体が導光板と当接することがない。従って、スティッキングを防止し、液晶表示装置の輝度のムラを抑えることができる。しかも、この光拡散シートは、エンボス加工が施さ

れたりビーズ混合塗液が塗工された従来の光拡散シートに比べて光線のロスが少なく、液晶表示装置の輝度の低下を抑えることができる。

【0010】これらの発明において、光拡散シートの裏側面のうち突起が設けられる部分の面積の総和、裏側面の全面積に占める比率は、2%以上80%以下が好ましい（請求項2）、これにより、スティッキングを防止しつつ光線のロスをより少なくすることができ、液晶表示装置の輝度の低下をより抑えることができる。

【0011】これらの発明において、上記突起の形状は略半球状が好ましい（請求項3）、これにより突起下端をなだらかな湾曲面とすることができ、この突起下端と当接する導光板の傷付きを防止することができる。このように突起の形状を略半球状とする場合、この突起の上端外縁直径は1マイクロメートル以上100マイクロメートル以下が好ましく、高さは1マイクロメートル以上50マイクロメートル以下が好ましい（請求項4）。

【0012】この光拡散シートは、Tダイから押し出された熔融樹脂を、表面に多数個の凹部が設けられたポリシングロールで引き取り、この凹部に相当する突起を裏側面に形成することによって製造される（請求項6）、これにより、エンボス加工を施したりビーズ混合塗液を塗工する等の工程が不要となり、光拡散シートの生産性が高まり、省エネルギー化を図ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明を詳説する。

【0014】図1(a)は本発明の一実施形態にかかる光拡散シートの一部が省略された部分断面図であり、図1(b)はその部分拡大図であり、図2はその底面図である。図1(a)及び図1(b)において上側が表側（すなわち液晶表示装置の画面側）であり、下側が裏側である。この光拡散シート1は、基材シート2とその基材シート2の表側に設けられた拡散層3とからなる。基材シート2の裏側面には、多数個の突起4が設けられている。拡散層3は、ビーズ5とバインダー6とからなる。

【0015】この光拡散シート1と導光板10（図3参照）とが積層されると、突起4の下端7が導光板10に当接し、光拡散シート1と導光板10とのスティッキングが防止される。突起4の形状は略半球状であり、この下端7はなだらかな湾曲面である。従って、この下端7が導光板10の表側面を引っ掻いて傷つけることがない。ここで略半球状とは、完全な半球のみならず、例えば断面が半楕円状のもの等をも含む概念である。もちろん、突起4の形状は略半球状に限られるものではなく、例えば円錐状、角錐状、柱状等であってもスティッキング防止効果を得ることができる。

【0016】基材シート2の裏側面のうち突起4が設けられる部分の面積の総和（図2において半球状の突起4

の上端外縁を表す円で囲まれた部分の面積）の、裏側面の全面積に占める比率（以下、突起密度ともいう）は2%以上80%以下が好ましく、10%以上40%以下が特に好ましい。突起密度が上記範囲未満であると、突起4の密度が疎になりすぎてスティッキングを充分には防止できなくなってしまうことがある。逆に突起密度が上記範囲を超えると、光線のロスが大きくなりすぎて液晶表示装置の輝度を低下させてしまうことがある。

【0017】突起4を略半球状とする場合、その突起4の上端外縁直径（図1(b)及び図2において符号Dで示される）は1マイクロメートル以上100マイクロメートル以下が好ましい。突起4の上端外縁直径Dが上記範囲未満であると、スティッキングを充分には防止できなくなってしまうことがある。逆に突起4の上端外縁直径Dが上記範囲を越えると、液晶パネルの画面上で欠点として見えてしまったり、突起4自体がスティッキングを起こしてしまったりすることがある。

【0018】突起4を略半球状とする場合、その突起4の高さ（図1(b)において符号Hで示される）は1マイクロメートル以上50マイクロメートル以下が好ましい。突起4の高さHが上記範囲未満であると、スティッキングを充分には防止できなくなってしまうことがある。逆に突起4の高さHが上記範囲を越えると、突起4の下端7の近傍が傷つき、液晶パネルの画面上で欠点として見えてしまうことがある。

【0019】なお、突起4間のピッチ（図1(b)及び図2において符号Pで示される）は、設けられる突起4の突起密度及び上端外縁直径Dに応じて適宜定められるが、一般的には1マイクロメートル以上1000マイクロメートル以下とされる。

【0020】この光拡散シート1に用いられる基材シート2としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン等の材料をシート状に成形したものが挙げられる。

【0021】基材シート2の厚みは、50マイクロメートル以上250マイクロメートル以下が好ましい。基材シート2の厚みが上記範囲未満であると、作業時のハンドリング性が低下し、またカールが発生しやすくなってしまうことがある。逆に基材シート2の厚みが上記範囲を超えると、液晶表示装置の輝度が低下してしまうことがあり、また液晶表示装置の薄型化の要求に反することにもなる。

【0022】拡散層3は、前述のようにビーズ5をバインダー6中に分散させて形成される。ビーズ5の上端は、一部はバインダー6から突出している。ビーズ5の材質としては、例えばウレタン樹脂、塩化ビニル樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。ビーズ5の平均粒径は、1マイクロメートル以上50マイクロメートル以下程度である。バインダー6としては、例えばアクリル系樹

脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂等の2液硬化タイプの合成樹脂が好適に用いられる。拡散層3におけるビーズ5の配合量は、バインダー6の100重量部に対して10重量部以上500重量部以下程度である。拡散層3の厚み（ビーズ5を除いたバインダー6部分の厚み）は、15マイクロメートル以上20マイクロメートル以下程度とされる。この拡散層3を設けることにより、光拡散シート1を透過する光線をより拡散させることができる。なお、このような拡散層3は、例えば前述の実用新案登録第2529650号公報等に記載されている。

【0023】このようなビーズ5とバインダー6とからなる拡散層3を形成せずに、シートの表側にエンボスを形成することにより、光拡散シートを構成してもよい。この場合は、光拡散シートを透過する光線がエンボスにより拡散させられることとなる。この場合は、光拡散シートのヘイズが60%以上95%となるように、エンボスの形状や寸法を工夫することが好ましい。

【0024】次に、この光拡散シート1の製造方法について説明する。まず、基材シート2の材料である合成樹脂を溶融してTダイからシート状に押し出し、一對のポリッシングロールで引き取る。このポリッシングロールの一方（すなわち基材シート2の裏側面と当接する方）の表面には所定形状の凹部が多数個設けられている。未硬化の合成樹脂は凹部に流入し、この凹部の反転形状の突起4が裏側面に形成された基材シート2が得られる。次に、基材シート2の突起4と反対側（表側面）に、ロールコート等の既知の方法で、ビーズ5とバインダー6とが混合された塗液が塗工され、硬化されて光拡散シート1となる。この製造方法では、ポリッシングロールで引き取ると同時に突起4が形成されるので、突起4を形成する工程を余分に設ける必要がない。従って工程が簡略化され、光拡散シート1の製造コストを下げることができる。

【0025】なお、ビーズ5とバインダー6とからなる拡散層3に代えてエンボス加工が施された前述の光拡散シートを製造する場合は、一對のポリッシングロールの他方（すなわち基材シート2の表側面と当接する方）の表面にも多数個の凹部を設けておけばよい。そして、一對のポリッシングロール間を溶融樹脂が通過する際に、シートの裏側面には突起が、表側面にはエンボスが、それぞれ形成されるようにすればよい。これにより、光拡散シートの製造工程をさらに簡略化することができる。

【0026】

【実施例】ポリカーボネート（三菱エンジニアリングプラスティクス株式会社製の商品名「ユーピロン」）を摂氏300度に加熱して溶融後、厚み110マイクロメ

ターとなるようにTダイから押し出し、表面に多数個の凹部が設けられたポリッシングロールで引き取った。主剤（大日精化工業株式会社製の商品名「RUBメチウム」）100重量部と硬化剤（大日精化工業株式会社製の商品名「PTC-LN硬化剤」）5重量部とを配合してバインダーとし、これにアクリル樹脂製のビーズ（積水化成工業株式会社製の商品名「MBX-15」）30重量部を混合し、15g/m²の塗工量となるように、ロールコート法にて塗工・硬化して、拡散層を形成した。これを長尺方向が21センチメートル、短尺方向が15センチメートルの長方形に裁断し、実施例1の光拡散シートを得た。この光拡散シートの突起の上端外縁直径Dは平均で約20マイクロメートルであり、高さHは平均で約10マイクロメートルであり、突起間のピッチPは平均で約30マイクロメートルであった。また、裏側面のうち突起が設けられる部分の面積の総和の、裏側面の全面積に占める比率は約35%であった。

【0027】用いられるポリッシングロールを凹部の個数が少ないものとした他は実施例1と同様にして、実施例2の光拡散シートを得た。この光拡散シートの突起の上端外縁直径Dは平均で約20マイクロメートルであり、高さHは平均で約10マイクロメートルであり、突起間のピッチPは平均で約50マイクロメートルであった。また、裏側面のうち突起が設けられる部分の面積の総和の、裏側面の全面積に占める比率は約15%であった。

【0028】一方、前述のポリカーボネート（三菱エンジニアリングプラスティクス株式会社製の商品名「ユーピロン」）を、厚みが100マイクロメートルであり、表側面及び裏側面が平滑面であるシート状としたものを用意し、この表側面に実施例1と同様にして拡散層を設けた。さらに裏側面に、前述のバインダーにアクリル樹脂製のビーズ（積水化成工業株式会社製の商品名「MBX-5」）10重量部を混合し、3g/m²の塗工量となるように、ロールコート法にて塗工・硬化して、比較例の光拡散シートを得た。

【0029】【実験例】これら実施例1、実施例2及び比較例の光拡散シートにつき、JIS-K-7105のA法に準拠して全光線透過率を測定した。また、各光拡散シートを既知の構造の液晶表示装置に組み込んで、液晶面の輝度を色彩輝度計（株式会社トプコン製の商品名「BM-7」）で測定した。さらに、これら液晶表示装置において、スティッキングによる輝度ムラの有無を目視により確認した。これらの結果が、下記の表1に示されている。

【0030】

【表1】

表1 実験結果

	実施例1	実施例2	比較例
全光線透過率(%)	96.0	98.0	92.0
輝度(c d/cm ²)	1200	1300	1000
輝度のムラ	なし	なし	なし

【0031】表1より、実施例1及び実施例2の光拡散シートは、比較例の光拡散シートと同様、スティッキングを有効に防止できることが解る。また、実施例1及び実施例2の光拡散シートは、比較例の光拡散シートに比べ全光線透過率が高く、このため液晶表示装置の輝度を高めることができることが解る。実施例1の光拡散シートは突起密度が約35%であり、実施例2の光拡散シートの突起密度は約15%であることから、突起密度の特に好ましい範囲は10%以上40%以下であることが解る。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡易な製造方法により、スティッキングを防止しつつ、液晶表示装置の輝度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の一実施形態にかかる光拡

散シートが示された一部省略部分断面図であり、図1(b)はその部分拡大図である。

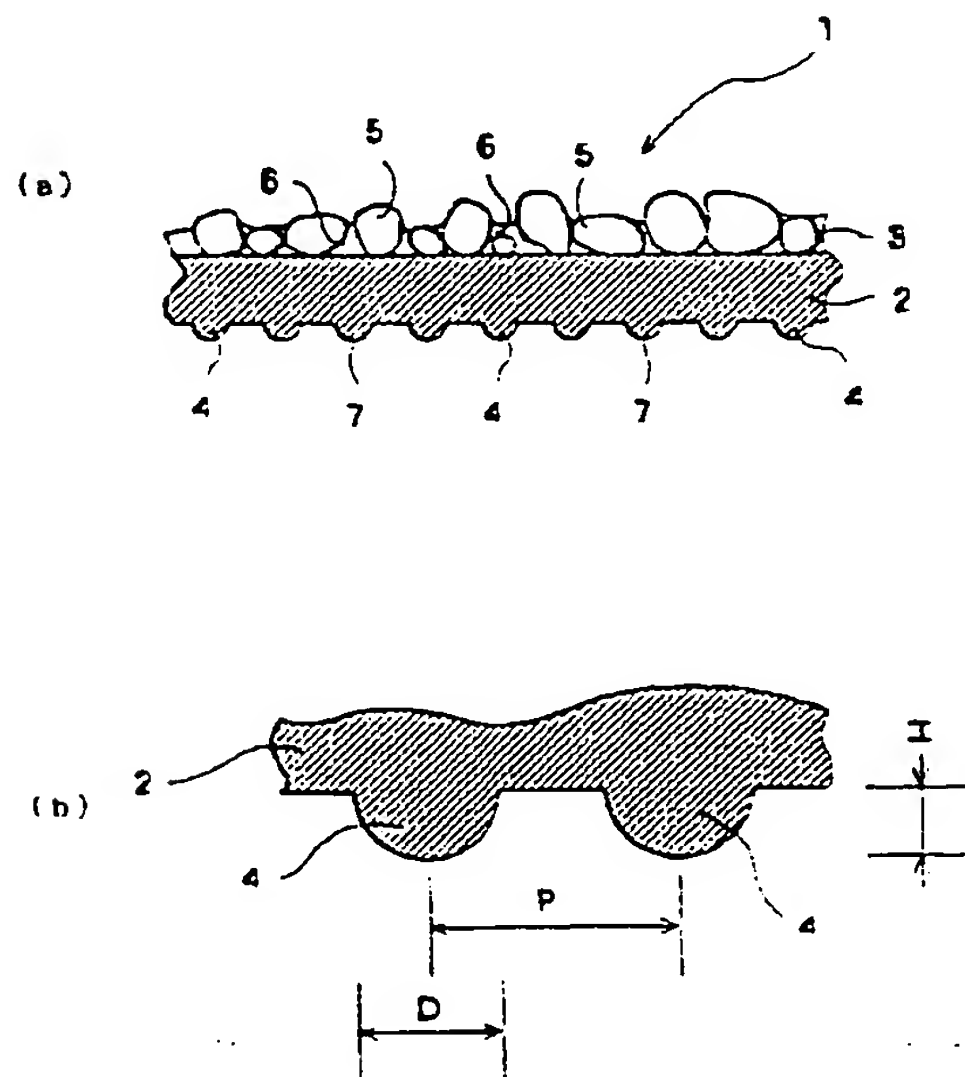
【図2】図2は、図1(a)に示された光拡散シートの底面図である。

【図3】図3は、従来のバックライトユニットが示された分解図である。

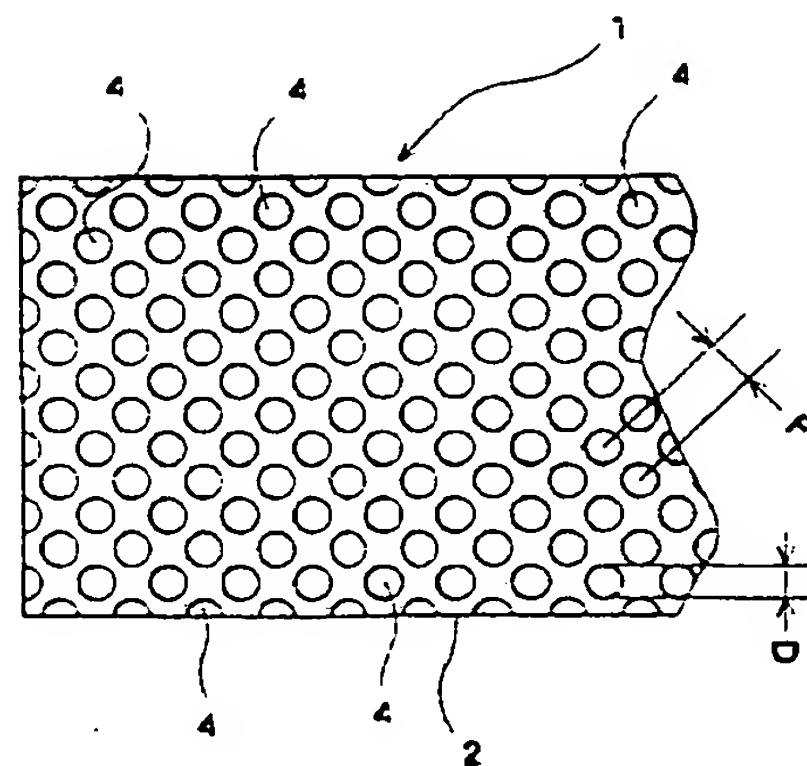
【符号の説明】

- 1・・・光拡散シート
- 2・・・基材シート
- 3・・・拡散層
- 4・・・突起
- 5・・・ビーズ
- 6・・・バインダー
- 7・・・下端
- 10・・・導光板
- 11・・・蛍光管

【図1】



【図2】



(6)

特開平11-30708

【図3】

